

Tiedekunta-Fakultet-Faculty Valtiotieteellinen tiedekunta		Laitos-Institution-Department Matematiikan ja tilastotieteen laitos	
Tekijä-Författare-Author Salo, Jaakko			
Työn nimi-Arbetets titel-Title ARIMA-malleilla ennustaminen : esimerkkeinä Ruotsin ja Venäjän väkiluvut			
Oppiaine-Läroämne-Subject Tilastotiede			
Työn laji-Arbetets art-Level Pro gradu		Aika-Datum-Month and year 2007-11-05	Sivumäärä-Sidantal-Number of pages 72s., 8 liites.
<p>Tiivistelmä-Referat-Abstract</p> <p>Tämän opinnäytetyön tavoite oli arvioida, kuinka hyvin (ja millä kriteereillä) Boxin ja Jenkinsin (1976) aikasarja-analyysiä voitaisiin soveltaa väkiluvun ennustamiseen ja ennen kaikkea ennusteeseen liittyvän epävarmuuden arvioimiseen, eli millä teoreettisilla ja käytännön perusedellytyksillä ARIMA-malleja eli autoregressiivisiä, integroitua liukuvan keskiarvon malleja voitaisiin soveltaa väestösarjan mallintamiseen. Tavoitteena oli siis ennustaa väkiluvun kehitystä suoraan sitä kuvaavan aikasarjan omalla historialla ja laskea näin saaduille ennusteille epävarmuutta mittaavat luottamusvälit. Teoriaosassa käytiin läpi stationaaristen, lineaaristen satunnaisprosessien teoriaa, eli niitä ominaisuuksia, joita edellytetään sovellettaessa Boxin ja Jenkinsin menetelmää. Tämän jälkeen selvitettiin ennustamisen yleisperiaatteita ja käsitteitä sekä tarkemmin luottamusvälien määrittelyä trendistationaarisen ja yksikköjuuri-prosessiin perustuvan ennusteen tapauksessa. Empiirinen sovellus koski Ruotsin ja Venäjän väkiluvun vuosia 1901-2005 koskevia aikasarjoja. Sekä mallinvalinta, estimointi ja diagnostiset tarkistukset osoittivat, että väkiluvun suora mallintaminen ARIMA-mallilla jopa tapauksessa, jossa väestön kasvuprosessin voidaan olettaa tapahtuneen varsin vakaissa oloissa (Ruotsi ei ole ollut sodassa ja sen yhteiskunnallinen kehitys on ollut suhteellisen vakaata koko aikasarjan havaintoaikana) on haasteellista ja soveltuu vain lyhyen ajan ennustamiseen. Tämä saattaa kertoa siitä, että väestökehityksen aikasarja kuitenkin on niin herkkä ulkoisille ympäristön muutoksille, että sitä on vaikea ennustaa pelkästään oman sisäisen kehityksensä perusteella. Ruotsin aineistolle sovitettu ARIMA (0,2,0) oli diagnostisesti paras, ja tulos on siten sopusoinnussa eräiden aiempien väkiluvun kehityksen ennustamista koskevien tutkimusten (mm. Dickey, Bell ja Miller (1986), Pflaumer (1992) ja Saboia (1974)) kanssa, joissa I(2)-mallit ovat olleet diagnostisesti parhaita. Mitä tulee Venäjän väkiluvun vuotuisen kehityksen ennustamiseen ARIMA-mallilla, epävarmuus on vieläkin suurempaa ja lisääntyy ennustehorisontin kasvaessa nopeammin kuin Ruotsin väkiluvun kyseessä olleen, johtuen Venäjän väkilukua kuvaavan aikasarjan epälineaarisuudesta. Tutkimuksessa kiinnitetään myös huomiota tutkimusaineistoa koskevan lähdekritiikin tarpeellisuuteen etenkin Venäjän aineiston kohdalla, jonka taustoista on laadittu lyhyt katsaus.</p>			
<p>Avainsanat-Nyckelord-Keywords</p> <p>aikasarja-analyysi</p> <p>ARIMA-mallit</p> <p>väkiluku -- ennustaminen</p>			
Säilytyspaikka-Förvaringsställe-Where deposited			
Muita tietoja-Övriga uppgifter-Additional information			